



# Pressemitteilung

## Mikroben nutzen winzige Magnete als Batterie

**Tübinger Geomikrobiologen entdecken, wie Bakterien Eisenminerale als Energiespeicher einsetzen können**

**Dr. Karl Guido Rijkhoek**  
Leiter

**Janna Eberhardt**  
Forschungsredakteurin

Telefon +49 7071 29-76788  
+49 7071 29-77853

Telefax +49 7071 29-5566  
karl.rijkhoek[at]uni-tuebingen.de  
janna.eberhardt[at]uni-tuebingen.de

[www.uni-tuebingen.de/aktuell](http://www.uni-tuebingen.de/aktuell)

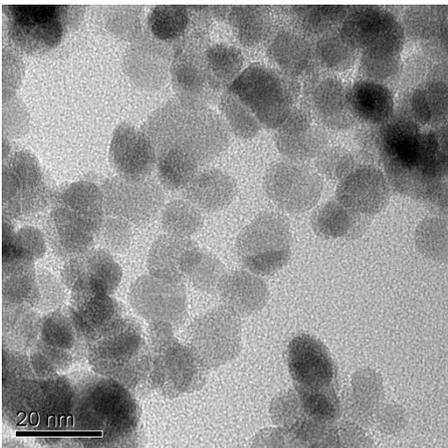
Tübingen, den 27.03.2015

Mikroorganismen haben die bemerkenswerte Fähigkeit, in fast jeder noch so unwirtlichen Umgebung leben und überleben zu können. Aus praktisch jedem Material gelingt es Spezialisten aus dieser Gruppe, Energie zu gewinnen – zum Beispiel aus Eisen. Nun haben Geomikrobiologen vom Zentrum für Angewandte Geowissenschaften der Universität Tübingen entdeckt, dass einige Eisen verwertende Bakterien Eisenminerale auch als Energiespeicher verwenden. Sie können winzige magnetische Partikel, Magnetitnanopartikel, die natürlicherweise in vielen Böden und Sedimenten vorkommen, als wieder aufladbare Batterie nutzen. Die Wissenschaftler veröffentlichten ihre Ergebnisse in der Fachzeitschrift *Science*.

Bisher war bekannt, dass bestimmte Bakterien Eisen in seiner löslichen, zweifach positiven ionischen Form (Fe(II)) als Elektronenquelle oder in Form von wenig kristallinen und dadurch gut zugänglichen Fe(III)-Mineralen als Energiespeicher für die Energiegewinnung einsetzen können. Doch das Forscherteam hat entdeckt, dass Bakterien auch die kristalline Form Magnetit nicht verschmähen und dieses sehr stabile Mineral gleichzeitig sowohl als Elektronenquelle als auch als Elektronenspeicher, eben wie eine Batterie, nutzen können. Dies haben Dr. James Byrne, Dr. Nicole Klueglin, Professor Erwin Appel und Professor Andreas Kappler von der Universität Tübingen in Zusammenarbeit mit Carolyn Pearce von der britischen University of Manchester und Kevin Rosso vom Pacific Northwest National Laboratory in den USA unter Laborbedingungen genauer untersucht.

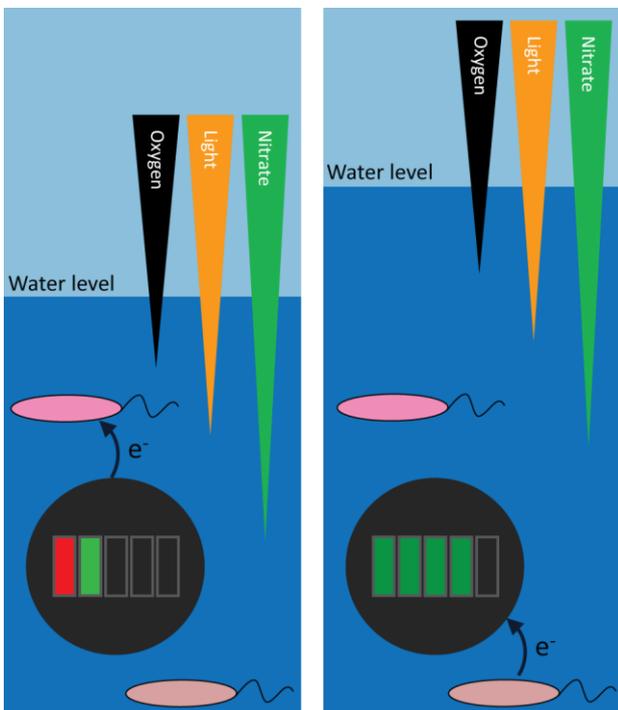
Die Wissenschaftler setzten Eisen-oxidierende Bakterien kontrollierten Bedingungen bei simuliertem Tageslicht und Magnetit in der Umgebung aus. Mithilfe verschiedener Analysemethoden konnten sie feststellen, dass die Bakterien dem Magnetit Elektronen entzogen und es dadurch entluden. Unter Nachtbedingungen wurden Bakterien aktiv, die den umgekehrten Prozess beherrschen, und auf dem Magnetit die überzähligen Elektronen aus ihrem Stoffwechsel zurückließen. Dieser Entladungs- und

Ladungsmechanismus wurde über mehrere Runden wiederholt und funktionierte genauso wie bei einer aufladbaren Batterie. „Die Batterie war bei den Bakterien also immer wieder in diesen Tag- und-Nacht-Zyklen im Einsatz“, sagt Andreas Kappler. „Wir gehen davon aus, dass auch viele andere Bakterientypen, die man in der Umwelt findet, wie zum Beispiel vergärende Bakterien, die normalerweise Eisen nicht zur Energiegewinnung verwenden, Magnetit als Batterie verwenden können.“



Elektronenmikroskopische Aufnahme von Magnetit-Nanopartikeln, die Eisen verwendenden Bakterien als winzige Batterien dienen können. Aufnahme: James Byrne

Das bei Licht wachsende Eisen oxidierende Bakterium *Rhodopseudomonas palustris* TIE-1 mit Magnetit-Nanopartikeln – diese werden vom Magneten rechts neben der Flasche angezogen. Foto: James Byrne



Die Eisen oxidierenden Bakterien entziehen der Magnetit-Batterie Elektronen (Entladung, links), während die Eisen reduzierenden Bakterien auf der Magnetit-Batterie ablagern (Wiederaufladung, rechte Seite).

**Originalpublikation:**

Byrne J. M., Klueglein N., Pearce C., Rosso K., Appel E., Kappler A. (2015) Redox cycling of Fe(II) and Fe(III) in magnetite by Fe-metabolizing Bacteria. *Science*, in press.

**Kontakt:**

Dr. James Byrne und Prof. Dr. Andreas Kappler

Universität Tübingen

Zentrum für Angewandte Geowissenschaften

james.byrne[at]uni-tuebingen.de; Telefon +49 7071 29-74 690

andreas.kappler[at]uni-tuebingen.de; Telefon +49 7071 29-74 992

<http://www.geo.uni-tuebingen.de/en/work-groups/applied-geosciences/institut/geomicrobiology/geomicrobiology/research.html>